

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Atom and molecules

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-01  
Course Code UGPHS-01

अधिकतम अंक : 30

Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न। प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

## Section – A

### खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18

Maximum Marks: 18

1. एक ठोस शंकु के ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण के लिए एक व्यंजक निगमित कीजिए।  
1. Derive an expression for moment of inertia of a solid cone about its vertical axis
2. रेखीय संवेग के संरक्षण के सिद्धान्त को लिखिए तथा इसकी विस्तार से व्याख्या कीजिए।  
2. State and prove the principle of conservation of Linear momentum.
3. पलायन वेग को परिभाषित कीजिए तथा इसके लिए एक व्यंजक प्राप्त कीजिए।  
3. Define escape velocity and obtain an expression for it.

## Section-B (खण्ड- ब)

4. पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय पथ पर घूमते हुए उपग्रह की गति एवं रिबोल्यूशन समय के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।  
4. Derive expressions for the velocity & revolution time of a satellite in circular orbit around the earth.
5. दर्शाइये कि किसी कण के संवेग परिवर्तन की समय दर उस पर आरोपित आघूर्ण  $\vec{\tau} = \frac{d\vec{l}}{dt}$  के बराबर होता है।  
5. Show that the time rate of change of angular momentum of a particle is equal to the torque acting on it  $\vec{\tau} = \frac{d\vec{l}}{dt}$ .
6. जड़त्वीय तथा अजड़त्वीय (Non Inertial) फ्रेम से आप क्या समझते हैं। उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।  
6. What do you understand by Inertial & Non Inertial frames? Explain with examples.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान

Subject : Science

कोर्स शीर्षक :

Course Title: Oscillation and waves

विषय कोड : . बी०एस०सी०.

Subject Code: UGPHS

कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-03

Course Code UGPHS-03

अधिकतम अंक : 30

Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न। प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

## Section – A

### खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18

Maximum Marks: 18

1. सरल आवर्त गति को परिभाषित कीजिए। सरल आवर्त गति करते हुए किसी पिण्ड की गति के लिए एक व्यंजक स्थापित कीजिए।
1. Define simple harmonic motion. Establish the equation of motion of a body oscillating in simple harmonic motion.
2. अवमन्दित दोलन गति किसे कहते हैं। अवमन्दित दोलक के लिए डिफरेंसिएल समीकरण प्राप्त कीजिए।
2. What is damped oscillation? Derive a differential equation for damped oscillator.
3. अप्रगामी तरंग किसे कहते हैं इनके बनने की शर्तों का उल्लेख कीजिए। अप्रगामी तरंगों में नोडस तथा एण्टीनोडस को चित्र सहित समझाइये।
3. What are stationary waves? Give conditions for their formations. Discuss the needs & antinodes in stationary waves with diagram.

## Section-B (खण्ड- ब)

4. प्रकाश के डाप्लर सिद्धांत का उल्लेख करते हुए व्याख्या कीजिए। इसके उपयोग को बताइये।
4. State and explain the Doppler principle in light. Give its applications.
5. n हार्मोनिक डिफ्रैक्शन पैटर्न के लिए रिसल्टैन्ट आयाम का मान प्राप्त कीजिए।
5. Find the resultant amplitude for n harmonic diffraction pattern.
6. रिवर्बेरेशन समय को ज्ञात करने के लिए किसी एक विधि को समझाइये।
6. Discuss a method for the measurement of reverberation time.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Electric and Magnatic phenomena

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-04  
Course Code UGPHS-04

अधिकतम अंक : 30

Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न। प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

Section – A

खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18

Maximum Marks: 18

- विद्युत स्थैतिकी में गॉस के नियम को लिखिये तथा सिद्ध कीजिए।
1. State and prove Gauss's law in electrostatics.
- विद्युत धारा  $i$  रखने वाले लम्बे परिनालिका के लिए चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक निकालिये तथा दिखाइये कि इस परिनालिका के किनारे पर चुम्बकीय क्षेत्र, मध्य बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का आधा है।
2. Derive an expression for the magnetic field inside a long Solenoid carrying a current  $i$ , and show that the fields at the ends of such a solenoid is half of that in the middle.
- हिस्टेरेसिस क्षय के क्या कारण है ? सिद्ध कीजिए कि हिस्टेरेसिस-वक्र का क्षेत्रफल, किसी नमूने के एक चक्र में एकांक आयतन हिस्टेरेसिस क्षय के बराबर होता है।
3. What are the factors responsible for Hysteresis loss? Prove that the area of B.H. Curve is equal to the hysteresis loss per unit volume of the specimen in one cycle.

Section-B (खण्ड- ब)

- भुजा  $a$  के वर्ग ABCD के केन्द्र-बिन्दु  $O$  पर परिणामी विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए।
4. Calculate the resultant electric field at the centre  $O$  of the square ABCD of the side 'a' meter.
- Establish the relation  $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ .
6. मैक्सवेल के नियमों को लिखिए तथा उनका भौतिक महत्व बताइये।
6. State Maxwell's equations. What are their physical significance.
- 4 से 0मी0 दूर समानान्तर रखे दो लम्बे तारों से 20 ऐम्पियर की विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। प्रत्येक तार के एकांक लम्बाई पर लगने वाले बल की गणना कीजिए।
- 7- A current of 20 amp. flows through each of the two Parallel long wires which are 4 cm apart. Compute the force exerted per unit length of the each wire.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Electric Circuit and Electronics

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-05  
Course Code UGPHS-05

अधिकतम अंक : 30  
Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न । प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

## Section – A

### खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18  
Maximum Marks: 18

- 1 एकल अवस्था ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के लिए परिपथ-आरेख बनाइये। इस परिपथ में प्रयुक्त हुये प्रत्येक घटक के कार्य को बताइये।
1. Draw the circuit diagram of a single state transistor amplifier. State the function of each component used in this circuit.
- 2 CMRR से क्या समझते है ? OP-AMP के लिए इसका मान बहुत कम या बहुत ज्यादा होना चाहिए, समझाइये।
2. What is meant by CMRR? Explain weahes this should be very high or very low for an OP-AMP .
- 3 डि-मोर्गन के प्रमेय को बताइये तथा सिद्ध कीजिए।
3. State and prove De-Morgan's theorem.

## Section-B (खण्ड- ब)

- 4 FET की कार्यप्रणाली वोल्टेज वैरियबल रेजिस्टर की तरह दिखाइये तथा इसके अनुप्रयोग बताइये।
4. Explain working of a FET as Voltage Variable Resistor and give its application.
- 5 एक P-N जंक्शन डायोड के लिए पश्च अभिनत परिपूर्ण धारा का मान  $300^0 K$  पर  $1 \mu A$  है। 150 mv पर अग्र अभिनत के लिए इसका प्रत्यावर्ती प्रतिरोध निकालिये।
5. The reverse bias saturation current for a P-N Junction diode is  $1 \mu A$  at  $300^0 K$ . Determine its ac resistance at 150 mv forward bias.
- 6 निम्नलिखित वूलियन इकाई को सिद्ध कीजिए।  
 $A + (B.C) = (A + B).(A + C)$
6. Prove the following Boolean identity.  
 $A + (B.C) = (A + B).(A + C)$
- 7 किन्ही दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये  
(i) थेवेनिन प्रमेय  
(ii) फिल्य-पलाप

(iii) अर्द्ध तरंग दिष्टकारक ।

7. write short note on any two

- (i) The Venin's theorem
- (ii) Flip-flop
- (iii) Half wave rectifier.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Thermodynamics & Statical Mechanics

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-06  
Course Code UGPHS-06

अधिकतम अंक : 30

Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न। प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

Section – A

खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18

Maximum Marks: 18

- (अ) ऊष्मा गतिकी के प्रथम नियम का कथन लिखिए। किसी बन्द सिस्टम की स्थिति में होने वाले परिवर्तनों की इस नियम से व्याख्या कीजिए।
  - State first law of thermodynamics. Using this law explain the change of states undergoing a closed system.
  - एक किलोग्राम पानी जो कि 273 K पर है। एक रिसर्वर जिसका ताप 373 K है के सम्पर्क में लाते हैं। जब पानी का ताप 373 K पर पहुँचता है तो पानी तथा ऊष्मा रिजर्वर के एन्ट्रोपी परिवर्तन को ज्ञात कीजिए।
  - One kg of water at 273 K is brought into contact with a reservoir at 373 K. When the water has reached 373 K, find the entropy change of the water & heat reservoir.
- (अ) पथ फलन तथा बिन्दु फलन किसे कहते हैं। सिद्ध कीजिए कि ऊष्मा पथ फलन होती है तथा एन्ट्रोपी बिन्दु फलन होती है।
  - What do you understand by loath function & poin function? Prove that heat is a path function & Entropy is a point function.
  - एक चक्रीय ऊष्मीय स्रोत ताप  $800^{\circ}\text{C}$  जिक ताप  $30^{\circ}\text{C}$  के बीच कार्य करता है। इन्जन का नेट आउटपुट पर ऊष्मीय रिजेक्सन की सबसे कम दर KW में क्या होगी।
- (अ) ऊष्मीय चक्र में नेट कार्य को प्रतिपादित करने के लिए किसी ऊष्मीय इंजन को ऊष्मा परिवर्तन के लिए दो ऊष्मीय रिजर्वर की आवश्यकता होती है।
  - To produce network in a thermodynamic cycle a heat engine has to exchange heat with two thermal reservoirs. Explain it.

### Section-B (खण्ड- ब)

4. इन्थैलपी को परिभाषित कीजिए। दर्शाइये कि आदर्श गैस की इन्थैलपी केवल ताप पर निर्भर करती है।
4. Define Enthalpy. Show that the enthalpy of an ideal gas depend only on temperature.
5. कार्नाट चक्र किसे कहते हैं। चारों प्रक्रियाओं को विस्तार से समझाइये जिससे चक्र का निर्माण होता है।
5. What is a Carnot cycle? Explain the four process which constitute the cycle.
6. किसी अक्रिय सिस्टम के लिए गिब्स फेस रूल बताइये। त्रिबिन्दु सिस्टम नान वैरिएण्ट क्यों होता है। समझाइये।
6. Give the Gibbs phase rule for a non reactive system. Why the tripe point system is is non variant. Explain.
7. जूल-केल्विन प्रभाव की व्याख्या कीजिए। इन्वर्सन ताप किसे कहते हैं।
7. Explain Joule-Kelvin effect. What is inversion temperature?

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Optics

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-07  
Course Code UGPHS-07

अधिकतम अंक : 30

Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न। प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

Section – A

खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18

Maximum Marks: 18

- (अ) फ्रेसेनेल के द्विप्रिज्म विधि द्वारा व्यतिकरण फ्रिन्जों का बनना समझाइये तथा फ्रिन्ज चौड़ाई के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।  
(a) Explain the formation of interference fringes by means of Fresnel's Bi prism and derive the expression for fringe width.  
(ब) कलासम्बद्ध स्रोतों से आप क्या समझते हैं ? समझाइये, क्यों दो विभिन्न (स्वतन्त्र) प्रकाश स्रोत (समान तरंग दैर्घ्य के) व्यतिकरण नहीं दर्शाते हैं।  
(b) What do you mean by coherent sources? Discuss why two independent sources of light of same wavelength cannot show interference.
- (अ) किसी ग्रटिंग की विभेदन क्षमता से आप क्या समझते हैं।  
(b) What do you understand by the resolving power of a grating.  
(ब) दर्शाइये कि किसी एक इंच रूलर स्पेस ट्रांसमिशन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता  $5080\text{\AA}$  के लिए नार्मल इन्सीडेन्स पर  $5 \times 10^4$  से अधिक नहीं हो सकता।  
(c) Show that for a transmission grating with one inch ruled space that resolving power cannot exceed  $5 \times 10^4$  at normal incidence.
- (अ) कैल्साइट क्रिस्टल में द्वि अपवर्तन को समझाइये। फेस रिटार्डेशन प्लेट्स क्या होती है।  
(a) Discuss double refraction in calcite crystal. What are the retardation plates?  
(ब) एक अक्षीय क्रिस्टल में द्वि अपवर्तन के हाइगन्स सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।  
(b) Explain Huygen's theory of double refraction in a uniaxial crystal.



## Section-B (खण्ड- ब)

4. पापुलेशन इनवर्शन से आप क्या समझते हैं। व्याख्या कीजिए।
4. What do you understand by Population inversion? Explain.
5. क्वार्ट्ज क्रिस्टल के लिए यदि  $\mu_0$  तथा  $\mu_e$  का क्रमशः मान 1.5418 तथा 1.5508 हो तो तरंग दैर्घ्य 5000  $\text{\AA}$  के लिए 0.032 mm मोटी प्लेट के लिए फेस रिहार्डेशन का मान ज्ञात कीजिए।
5. The values of  $\mu_0$  and  $\mu_e$  for quartz are 1.5418 and 1.5508 respectively. Calculate the phase retardation for 5000  $\text{\AA}$ . When the plate thickness is 0.032mm.
6. ऑप्टिकल फाइबर्स क्या होते हैं। इसके मुख्य सिद्धांत को सचित्र समझाइये।
6. What are optical fibers? Explain its basic principle with diagram.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Mordern Physics

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-08  
Course Code UGPHS-08

अधिकतम अंक : 30

Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न । प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

## Section – A

### खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18

Maximum Marks: 18

- सापेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त की परिकल्पना बताइये तथा लारेन्ट्ज के रूपान्तरण समीकरण का निगमन कीजिए।
1. State Postulates of relativity (STR) and deduce Lorentz transformation equation.
2. किसी L लम्बाई के डिब्बे में एक कण के एक विभिय गति के लिए श्रोडिंगर का समीकरण हल कीजिए तथा दिखाइये कि इस कण का आइगेन मूल्य लम्बाई L के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता है।
2. Solve Schrodinger equation for 1-D motion of a particle in a box of side L and show that its Eigen value is inversely proportional to square of side L .
3. नाभिक के द्रव्यमान-क्षय का वर्णन कीजिए।
3. Explain mass-defect of nucleus.

## Section-B (खण्ड- ब)

4. एक मीटर लम्बी छड़ी की आभासी लम्बाई क्या होगी यदि प्रेक्षक स्थिर हो तथा छड़ी लम्बाई की दिशा में  $\frac{\sqrt{3}}{2} a$  गति से गतिमान हो ?
4. What will be apparent length of the meterstick measured by an observer at rest when the stick is moving along the length with a velocity  $\frac{\sqrt{3}}{2} a$ .
5. बोहर की कक्षीय परिकल्पना का अनिश्चितता के सिद्धान्त से कैसे उल्लेधन होता है ? व्याख्या कीजिए।
5. How does the concept of Bohar's orbit violate the uncertainty relation? Explain.
6. रेडियो एक्टिव-क्षय के दौरान किन-किन संरक्षण के नियमों का पालन होता है।
6. What are the conservation laws obeyed during radioactive decay.
7. X- किरण स्पेक्ट्रम के आगर प्रभाव की व्याख्या कीजिए।
7. Explain Auger effect of X-ray spectrum.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Mathematical Methods in physics-1

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-09  
Course Code UGPHS-09

अधिकतम अंक : 30  
Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न । प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

## Section – A

### खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18  
Maximum Marks: 18

1. सिद्ध कीजिए  $\nabla^2 f(r) = f''(r) + \frac{2}{r} f'(r)$ ।
1. Prove that  $\nabla^2 f(r) = f''(r) + \frac{2}{r} f'(r)$ .
2. स्टोक्स प्रमेय को लिखिये तथा सिद्ध कीजिए।
2. State and prove Stokes's theorem.
3. किसी सिक्के को 10 बार उछालने में प्रायिकताओं की गणना कीजिए, जब  
(i) सभी हेड (ii) 5 हेड, 5 टेल (iii) 3 हेड, 7 टेल तथा (iv) 7 हेड तथा 3 टेल, आते हों।
3. Calculate the probability that in tossing a coin 10 times we get  
(i) all Heads (ii) 5 Heads, 5 Tails (iii) 3 Heads, 7 Tails (iv) 7 Heads, 3 Tails.

## Section-B (खण्ड- ब)

4. यदि  $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ ; दिखाइये।  
(i)  $\nabla r = \frac{\vec{r}}{r}$  तथा (ii)  $\nabla\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{-\vec{r}}{r^3}$
4. if  $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ ; show that  
(i)  $\nabla r = \frac{\vec{r}}{r}$  तथा (ii)  $\nabla\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{-\vec{r}}{r^3}$
5. एक सदिश क्षेत्र  $\vec{A} = (x^2 + xy^2)\hat{i} + (y^2 + x^2y)\hat{j}$  है। दिखाइये कि यह क्षेत्र अघूर्णीय है तथा इसका अदिश विभव निकालिये।
5. A vector field is given by  $\vec{A} = (x^2 + xy^2)\hat{i} + (y^2 + x^2y)\hat{j}$  show that field is irrotational and find the scalar potential.

6. एक सदिश क्षेत्र  $\vec{F} = x^2\hat{i} + z\hat{i} + yz\hat{k}$  एक धनाभ  $0 \leq x \leq a; 0 \leq y \leq b; 0 \leq z \leq c$  के आयतन द्वारा घिरने वाले क्षेत्रफल से परिभाषित है।  $\iint \vec{f} \cdot d\vec{s}$  की गणना कीजिए।
6. Vector field  $\vec{F} = x^2\hat{i} + z\hat{i} + yz\hat{k}$  defined over the volume of the cuboid given by  $0 \leq x \leq a; 0 \leq y \leq b; 0 \leq z \leq c$ ; enclosing the surface S. evaluate  $\iint \vec{f} \cdot d\vec{s}$
7. प्रायिकता के वाइनोमियल प्रमेय का उल्लेख कीजिए तथा सिद्ध कीजिए।
7. State and prove Binomial theorem of Probability.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Mathematical Methods in physics-11

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-10  
Course Code UGPHS-10

अधिकतम अंक : 30  
Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न । प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

Section – A

खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18  
Maximum Marks: 18

1. समीकरण

$$x^2 \frac{d^3y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = x + \log x \text{ को हल कीजिए।}$$

1. Solve equation

$$x^2 \frac{d^3y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = x + \log x$$

2. एक प्रत्यावर्ती विद्युत-वाहक बल  $E \sin \omega t$  श्रेणी क्रम में जुड़े हुये प्रेरक  $R$  तथा  $C$  पर आरोपित किया जाता है। दिखाइये परिपथ में विद्युत धारा का मान

$$\frac{EW}{(n^2 - w^2)L} \cdot (\cos \omega t - \cos nt) \text{ है। जहाँ } n^2 = 1/LC \text{ है।}$$

2. An alternating E.m.f  $E \sin \omega t$  is applied to an inductance  $L$  and capacitance  $C$  in series. Show that the current in the circuit

$$\text{is } \frac{EW}{(n^2 - w^2)L} \cdot (\cos \omega t - \cos nt). \text{ Where } n^2 = 1/LC.$$

3. फलन  $f(x)$  के लिए फूरियर श्रेणी ज्ञात कीजिए

$$\text{जहाँ } f(x) = x + \pi \text{ for } 0 \leq x \leq \pi$$

$$-x-\pi \text{ for } -\pi \leq x < 0$$

$$\text{और } f(x+2\pi) = f(x).$$

3. Find the Fourier series for the function  $f(x)$ .

$$f(x) = x + \pi \text{ for } 0 \leq x \leq \pi$$

$$-x - \pi \text{ for } -\pi \leq x < 0$$

$$f(x+2\pi) = f(x).$$

### Section-B (खण्ड- ब)

4. क्लैरट्स समीकरण को परिभाषित कीजिए तथा समीकरण

$$P = \log(Px - y).$$

4. Define Clairaut's equation and solve

$$P = \log(Px - y).$$

5. समीकरण

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 3\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{4dy}{dx} - 2y = e^x + \cos x.$$

5. Solve

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 3\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{4dy}{dx} - 2y = e^x + \cos x.$$

6. समीकरण  $x^2 + y^2 + (z - a)^2 = b^2$  से बनने वाले सभी गोलों, जिनका केन्द्र अक्ष पर स्थित है, के लिए आंशिक अवकल समीकरण लिखिये।

6. Find partial differential equation of all spheres whose centre lie on Z-axis and is given by the equations.  $x^2 + y^2 + (z - a)^2 = b^2$  Being constants.

7. फूरियर श्रेणी के डिरिचलेट की शर्त लिखिये।

7. Write Dirichlet's condition for a Fourier series.

# उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद

अधिन्यास (Assignment)

2015-2016

स्नातक विज्ञान कार्यक्रम (बी०एस०सी०)  
Bachelor of Science Programme (B. Sc.)

विषय : विज्ञान  
Subject : Science  
कोर्स शीर्षक :  
Course Title: Quantum Mechanics

विषय कोड : . बी०एस०सी०.  
Subject Code: UGPHS  
कोर्स कोड: यू.जी.पी.एच.एस.-11  
Course Code UGPHS-11

अधिकतम अंक : 30  
Maximum Marks: 30

नोट : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न। प्रश्नों के अपने उत्तर 800 से 1000 शब्दों में लिखें। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note: Long Answer Questions. Answer should be given in 800 to 1000 words.  
Answer all questions. All questions are compulsory.

Section – A

खण्ड - अ

अधिकतम अंक : 18  
Maximum Marks: 18

1. निम्नलिखित अनन्त गोलीय संग्राहक (कूप) के लिए तरंग कलन तथा अनुमति प्राप्त ऊर्जा निकालिये

$$V(r) = 0 \quad \text{यदि } r < a$$
$$\infty \quad \text{यदि } r > a$$

1. Consider infinite spherical well

$$V(r) = 0 \quad \text{यदि } r < a$$
$$\infty \quad \text{यदि } r > a$$

Find wave functions and allowed energies.

2. निम्नलिखित कम्प्यूटेटर की गणना कीजिये

$$[hz, r^2] \quad \text{तथा} \quad [Lz, p^2] \quad \text{जहाँ} \quad r^2 = x^2 + y^2 + z^2 \quad \text{तथा}$$
$$P^2 = px^2 + py^2 + pz^2.$$

2. Evaluate the commutators'  $[hz, r^2]$  &  $[Lz, p^2]$  जहाँ  $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$  तथा  $P^2 = px^2 + py^2 + pz^2$ .

3. WKB सन्निकटन का प्रयोग करते हुए हार्मोनिक आसिलेटर के लिए अनुमति प्राप्त ऊर्जा निकालिये।

3. Use the WKB approximations to find the allowed energies of the harmonic oscillators.

## Section-B (खण्ड- ब)

1. हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता के सिद्धान्त की सहायता से बोहर के प्रथम कक्ष की त्रिज्या निकालिये।
1. Find radius of Bohr's first orbit with the help of Heisenberg's uncertainty Principle.
2. अर्हन्फेस्ट प्रमेय लिखिये तथा सिद्ध कीजिये।
2. State and prove Ehrenfest theorem.
3. एक अर्ध चक्रण कण  $X = \frac{1}{\sqrt{6}} \left( \frac{1+2}{2} \right)$  अवस्था में है। यदि  $S_z$  तथा  $S_x$  मापा जाय तो  $+\frac{\hbar}{2}$  तथा  $-\frac{\hbar}{2}$  के अंतर्गत आने की क्या प्रायिकता होगी ?
3. A spin- $\frac{1}{2}$  particle is in the state  $\psi = \frac{1}{\sqrt{6}} \left( \frac{1+2}{2} \right)$ . If  $S_z$  and  $S_x$  are measured what are the probabilities of getting  $+\frac{\hbar}{2}$  and  $-\frac{\hbar}{2}$ .
4. निम्नलिखित किन्हीं दो पर सारांश लिखिये  
(a) द्वितीय परिमाणीकरण (b) बार्न सन्निकटन (c) समानताये तथा संरक्षण नियम।
4. Write short note on any two  
(a) Second Quantization (b) Born Approximation (c) Symmetries and Conservation laws.